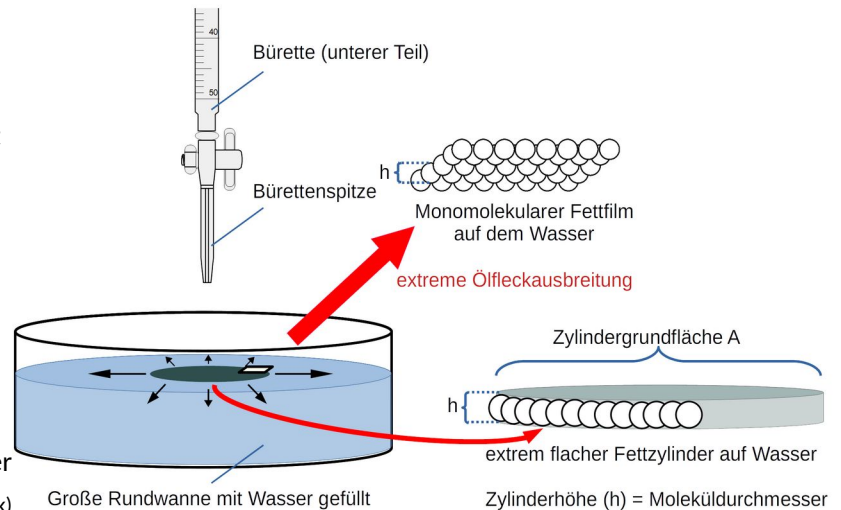


Öl breitet sich auf einer Wasseroberfläche sehr weit aus. Man kann davon ausgehen, dass ein solcher Ölfleck schließlich nur noch aus einer einzigen Schicht von Fettmolekülen besteht. Ist das Volumen (V) des aufgetropften Öls und die Fläche (A) des Ölflecks bekannt, so kann man daraus die Höhe (h) des Ölflecks (Fettzylinders) berechnen, da $V = A \cdot h$.

Die Höhe h entspricht ungefähr dem Durchmesser eines einzelnen Fettmoleküls.

Abb. rechts: Fettausbreitung auf einer Wasseroberfläche (Quelle: eigenes Werk)



Durchführung

Materialien: runde Glaswanne, Bürette, Lineal, kleines Becherglas; Ölsäure-Benzin-Gemisch (1 Volumenteil Ölsäure auf 3000 Volumenteile mit Benzin verdünnen), Bärlappsporen

1. Bestimmen Sie das Volumen eines Tropfens. Lassen Sie dazu 1 mL (= 1000 mm³) des Gemischs aus der Bürette tropfen und zählen Sie dabei die Anzahl der Tropfen.
2. Füllen Sie die Wanne mit Wasser und bestreuen Sie die Wasseroberfläche hauchdünn mit Bärlappsporen.
3. Lassen Sie einen(!) Tropfen des Gemischs in die Mitte der Wanne fallen. Die Lösung schiebt die Bärlappsporen beiseite und bildet einen kreisförmigen Fleck.
4. Warten Sie kurze Zeit, bis das Benzin verdunstet ist. Messen Sie dann den ungerfährten Durchmesser des Ölflecks und bestimmen Sie den Radius.

Berechnung

Verwenden Sie als Maßeinheiten mm, mm², mm³ und runden Sie die Messwerte großzügig!

Rechenhilfe: 1 m = 10³ mm (Millimeter) = 10⁶ µm (Mikrometer) = 10⁹ nm (Nanometer) = 10¹² pm (Picometer)

a) Berechnen Sie das Volumen eines Tropfens des Speiseöl-Benzin-Gemischs (in mm³). (1 mL = 1000 mm³)

b) Berechnen Sie das Ölvolumen in einem Tropfen.

c) Berechnen Sie die Fläche des Ölflecks (Kreisflächenformel: $A = \pi \cdot r^2$).

d) Berechnen Sie aus den Ergebnissen von Aufgabe b) und c) die Höhe der Ölschicht und damit die ungefähre Größe (Kantenlänge) eines Ölmoleküls in mm und in pm.

Literaturwerte (wikipedia.de):

Atomradien: C-Atom: 70 pm

Na-Atom: 60 pm Größenordnung Moleküle: 10⁻¹⁰ - 10⁻⁹ m